



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۶۴۹-۱

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18649-1

1st.Edition

2014

فرآورده‌ها و سامانه‌ها برای محافظت و

ترمیم سازه‌های بتنی

– تعیین کارایی

قسمت ۱: جریان ملات‌های تیکسوتروپیک –

روش آزمون

**Products and Systems for the Protection
and Repair of Concrete Structures -
Determination of Workability
Part 1: Flow of Thixotropic Mortars-Test
Method**

ICS: 91.100.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«فرآورده‌ها و سامانه‌ها برای محافظت و ترمیم سازه‌های بتنی - تعیین کارایی - قسمت ۱: جریان ملات‌های تیکسوتروپیک - روش آزمون»

رییس:

بهرویان، منوچهر
(دکترای عمران)

سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه آزاد اسلامی

دبیر:

سعید محمودی
(کارشناس مهندسی معدن)

کارشناس استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

الماسی، مجتبی
(کارشناس ارشد مهندسی عمران - مهندسی سازه)
شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

بهزادپور، مریم
(کارشناس ارشد مهندسی عمران - خاک و پی)
شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

پوریکتا، پولاد
(کارشناس مهندسی عمران)
شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

تشکری، امیرحسین
(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

دهقان نژاد، علیرضا
(کارشناس شیمی)
اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی استان قزوین

رحمتی، علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)
مرکز تحقیقات پاکدشت بتن

زینالی، میرعلی اصغر
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)
پژوهشکده توسعه صنایع شیمیایی ایران

سعیدی رضوی، بهزاد
(دکترای زمین شناسی)
پژوهشگاه استاندارد

پژوهشگاه استاندارد

سلیمانی، رضا
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت تحقیق و توسعه صنعت سیمان

صالحی، صمد
(کارشناس مهندسی معدن)

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمدحسین
(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

علیپور، نوشین
(کارشناس ارشد شیمی- تجزیه)

سازمان ملی استاندارد ایران

مجتبوی، سید علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

نژادکاظم، امید
(دکترای عمران)

کارشناس استاندارد

نوری، امیرعباس
(کارشناس مهندسی معدن)

سازمان ملی استاندارد ایران

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ وسایل
۲	۱-۴ مخلوط‌کن
۲	۲-۴ کوبه
۲	۳-۴ میز جریان و قالب مخروطی شکل ناقص
۲	۴-۴ کولیس
۲	۵-۴ محیط آزمایشگاهی استاندارد
۲	۶-۴ زمان سنج
۴	۵ آماده‌سازی و نگهداری آزمون‌ها
۴	۶ روش انجام آزمون
۵	۷ بیان نتایج
۵	۸ گزارش آزمون

پیش‌گفتار

استاندارد «فرآورده‌ها و سامانه‌ها برای محافظت و ترمیم سازه‌های بتنی - تعیین کارایی - قسمت ۱: جریان ملات‌های تیکسوتروپیک - روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران با همکاری شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران تهیه و تدوین شده است و در پانصد و سی و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۰۷/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 13395-1: 2002, Products and Systems for the Protection and Repair of Concrete Structures - Test Method - Determination of Workability- Part 1: Test for Flow of Thixotropic Mortars.

فرآورده‌ها و سامانه‌ها برای محافظت و ترمیم سازه‌های بتنی - تعیین کارایی - قسمت ۱: جریان ملات‌های تیکسوتروپیک^۱ - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای اندازه‌گیری کارایی^۲ (قوام)^۳ ملات‌های سیمان هیدرولیکی ماله پذیر^۴، ملات‌های سیمان هیدرولیکی اصلاح‌شده با پلیمر و ملات‌های پلیمری مورد استفاده برای حفاظت و ترمیم بتن مطابق استاندارد بند ۲-۳ است.

۱-۲ کارایی ملات تیکسوتروپیک از طریق پخش‌شدگی یک نمونه مشخص هنگامی که روی میز جریان قرار داده می‌شود، با به‌دست‌آوردن پخش‌شدگی با اعمال تعداد مشخصی ضربه به‌وسیله اندکی بالابردن صفحه رویی میز جریان و سپس رها کردن آن، اندازه‌گیری می‌شود.

یادآوری - فرآورده‌های ترمیمی ماله پذیر، معمولاً ملات‌هایی هستند که به‌وسیله دست و ابزار تسطیح در سطوح افقی، عمودی و بالای سر با تراکم مناسب به‌کار برده می‌شوند.

هشدار - این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی‌کند. بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت کرده و قبل از استفاده، محدودیت‌های اجرای آن را مشخص کند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۳، سیمان - تعیین مقاومت فشاری و خمشی - روش آزمون
۲-۲ استاندارد ملی ایران، شماره ۳-۹۱۵۰، ملات بنایی - روش آزمون - قسمت سوم: تعیین روانی ملات تازه (به‌وسیله میز جریان)؛

۱- تیکسوتروپیک در بند ۳-۱ این استاندارد تعریف شده است.

2- Workability
3- Consistence
4- Trowel-grade

- 2-3 EN 1504-1, Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 1: Definitions.
- 2-4 EN 1504-3, Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 3: Structural and non-structural repair.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۲-۳ و ۲-۴ اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

ملات تیکسوتروپیک

ملاتی که گرانروی ظاهری آن با افزایش مدت زمان هم زدن، کاهش می‌یابد.

۲-۳

CC

ملات‌ها و بتن‌های هیدرولیکی

ملات و بتن‌هایی که بر پایه یک چسباننده هیدرولیکی و ترکیبی از سنگدانه‌های دانه‌بندی شده می‌باشند. این مخلوط‌ها ممکن است دارای افزونه یا افزودنی‌هایی نیز باشند که فرآیند گیرش آن‌ها پس از اختلاط با آب و با انجام واکنش هیدراسیون (آبگیری^۱) رخ می‌دهد.

۳-۳

PCC

بتن‌ها یا ملات‌های سیمان هیدرولیکی پلیمری

ملات و بتن‌های هیدرولیکی که یک یا برخی از ویژگی‌های آن‌ها با استفاده از مقدار معینی از افزونه‌های پلیمری اصلاح شده است.

۴-۳

PC

بتن‌ها یا ملات‌های پلیمری

ترکیبی از یک جزء چسباننده پلیمری و سنگدانه‌های دانه‌بندی شده که فرآیند گیرش آن‌ها با انجام واکنش پلیمریزاسیون (بسپارش^۲) رخ می‌دهد.

¹ Hydration

² Polymerisation

۵-۳

HC

بتن‌ها یا ملات‌های با چسباننده هیدرولیکی

به تعریف بند ۳-۲ رجوع شود.

۴ وسایل

۱-۴ مخلوط‌کن ملات، مطابق الزامات استاندارد بند ۲-۱ یا مخلوط‌کن بتن (مخلوط‌کن تغاری^۱).

۲-۴ کوبه، شامل یک میله دایره‌ای غیرجاذب، با قطر (40 ± 1) میلی‌متر و طول (200 ± 1) میلی‌متر. کوبه باید دارای سطح صاف و عمود در انتها باشد. جرم کوبه باید $(0,250 \pm 0,015)$ کیلوگرم باشد.

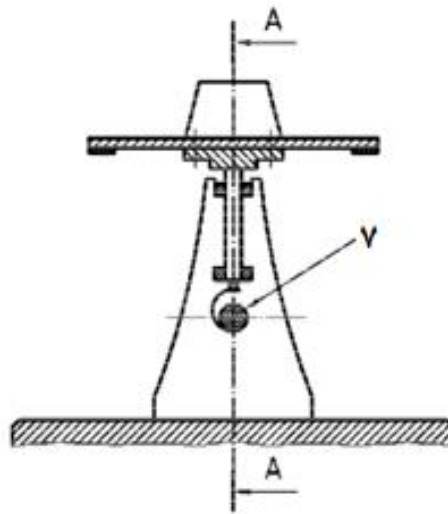
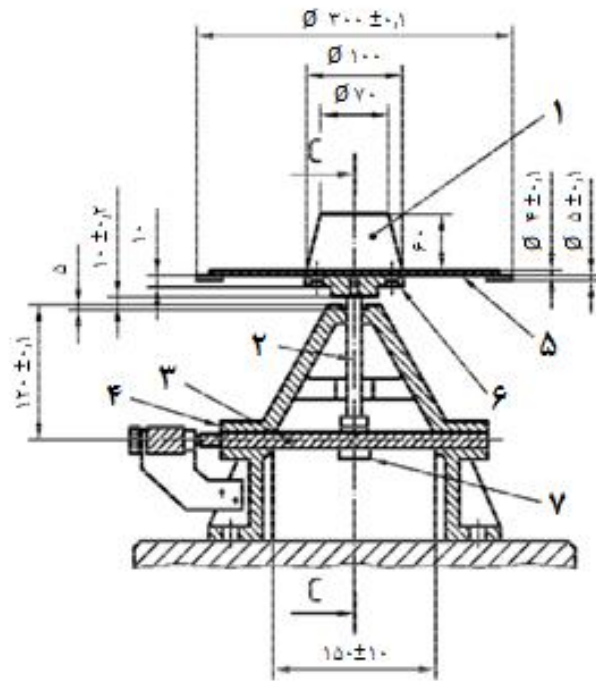
۳-۴ میز جریان و قالب مخروطی شکل ناقص، شرح داده شده مطابق پیوست الف استاندارد بند ۲-۲، میز جریان و قالب در شکل ۱ نشان داده شده است.

۴-۴ کولیس، با قابلیت اندازه‌گیری قطرهای تا ۳۰۰ میلی‌متر با دقت یک میلی‌متر.

۵-۴ محیط آزمایشگاهی استاندارد، با دمای (21 ± 2) درجه سیلسیوس و رطوبت نسبی (60 ± 10) درصد.

۶-۴ زمان سنج، با دقت یک ثانیه.

(اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر)



راهنما:

- ۱- قالب مخروطی شکل ناقص
- ۲- دسته بالابر
- ۳- شفت افقی
- ۴- پایه

- ۵- صفحه
- ۶- صفحه صلب
- ۷- بادامک بالابر

شکل ۱- میز جریان

۵ آماده‌سازی و نگه‌داری آزمونه‌ها

تمامی مواد باید قبل از اختلاط برای حداقل مدت ۲۴ ساعت در شرایط دما و رطوبت استاندارد مطابق بند ۴-۵ قرار داده شوند. در صورت عدم ارایه دستورالعمل توسط تولیدکننده، از روش اختلاط زیر برای آماده‌سازی آزمونه‌ها استفاده می‌شود.

برای ملات‌های PCC و CC مخلوط‌کن ملات مطابق بند ۴-۱ با سرعت تنظیم شده روی دور کند استفاده شود. مایع اندازه‌گیری شده، داخل کاسه مخلوط‌کن ریخته شود و اجزای خشک اضافه گردد. کل زمان مخلوط کردن بعد از اضافه نمودن تمام اجزاء دو دقیقه باشد.

در صورتی که استفاده قسمتی از بسته‌بندی مواد از سوی تولیدکننده مجاز نباشد، مخلوط‌کن بتن مطابق بند ۴-۱ یا روش‌های دیگر پیشنهادی تولیدکننده باید استفاده شود.

یادآوری- برخی از انواع ملات‌های ترمیمی ممکن است هنگام به کارگیری مخلوط‌کن ملات مطابق بند ۴-۱ بسیار کف نماید.

یک روش دیگر، استفاده از مخلوط‌کن بتن مطابق بند ۴-۱ می‌باشد.

توصیه می‌شود مقدار هوا، مقاومت و دانسیته مخلوط‌های HC و PCC با استفاده از آزمون مشخصات ملات تعیین شوند.

۶ روش انجام آزمون

مقدار جریان ملات باید در دما و رطوبت استاندارد آزمایشگاهی تعیین شود. آزمونه باید بعد از زمان (5 ± 10) دقیقه، (5 ± 30) دقیقه یا در دوره‌های دیگر توافق شده با تولیدکننده آزمون شود. قبل از انجام آزمون، ملات باید برای یک دوره زمانی (2 ± 20) ثانیه دوباره مخلوط شود. در هر دوره زمانی یاد شده باید ۲ نمونه آزمون شود.

یادآوری- همچنین مقدار جریان ملات می‌تواند در دماهای خاص مورد کاربرد تعیین شود.

۶-۱ قبل از شروع هر آزمون، باید صفحه رویی میز جریان و سطوح داخلی و لبه‌های قالب مخروطی شکل ناقص با استفاده از پارچه مرطوب تمیز شود. اگر میز به مدت ۲۴ ساعت استفاده نشده باشد، برای بررسی عملکرد آن ۱۰ بار شفت میز را حرکت دهید.

۶-۲ برای اندازه‌گیری مقدار جریان، قالب مخروطی شکل ناقص باید در مرکز صفحه رویی میز جریان قرار داده شود و ملات در دو لایه ریخته شود، هر لایه با ضربه‌های ملایم کوبه تا اطمینان از پر شدن یکنواخت قالب متراکم شود. در هنگام پر نمودن، برای جلوگیری از هدر رفتن مواد از لبه‌های زیرین قالب، باید قالب مخروطی شکل ناقص محکم به سمت پایین روی صفحه رویی نگه داشته شود.

۶-۳ ملات اضافه روی سطح برداشته شده و سطوح آزاد صفحه رویی تمیز شود. با دقت زیاد هرگونه آب از دور لبه‌های پایینی قالب پاک شود. بعد از ۳۰ ثانیه، قالب به آرامی به صورت عمودی به سمت بالا کشیده شود، و با ۱۵ مرتبه چرخاندن دسته شفت با آهنگ تقریبی یک ضربه در ثانیه، به صفحه رویی ضربه وارد شود.

قطر ملات پخش شده در دو جهت عمود برهم، با استفاده از کولیس بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شود. نتایج با دقت یک میلی‌متر ثبت شود.

۷ بیان نتایج

میانگین دو اندازه‌گیری محاسبه شود. این مقدار به عنوان مقدار جریان آزمون در نظر گرفته شود. در صورتی که مقدار جریان به دست آمده برای دو آزمون، با میانگین مقدار آن‌ها کم‌تر از ۱۰ درصد مقدار میانگین اختلاف داشت، میانگین مقدار آن‌ها به عنوان مقدار جریان ملات در نظر گرفته می‌شود. در غیر این صورت، ۲ نمونه دیگر باید آزمون شود.

۸ گزارش آزمون

گزارش باید شامل موارد زیر باشد:

۸-۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۸-۲ نام و نشانی آزمایشگاه؛

۸-۳ شماره شناسایی و تاریخ آزمون؛

۸-۴ نام و نشانی تولید کننده یا تامین کننده فرآورده؛

۸-۵ نام و علامت‌های شناسایی یا شماره پیمان فرآورده؛

۸-۶ تاریخ تحویل فرآورده؛

۸-۷ تاریخ آماده‌سازی آزمون‌ها و هرگونه انحراف از روش تعیین شده آماده‌سازی؛

۸-۸ شرایط نگهداری آزمون‌های آماده شده قبل از آزمون؛

۸-۹ تاریخ انجام آزمون و جزئیات تجهیزات به کار رفته در آزمون، شامل ساخت، نوع و ظرفیت و جزئیات واسنجی^۱ یا شماره شناسایی دستگاه؛

۸-۱۰ نتیجه آزمون، شامل مقادیر منفرد و میانگین مقدار جریان؛

۸-۱۱ اطلاعات دقت؛

۸-۱۲ تاریخ گزارش آزمون و امضا.